



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 199 28 272 A 1

51 Int. Cl. 7:  
G 02 B 23/24  
A 61 B 1/005  
F 16 L 11/14

21 Aktenzeichen: 199 28 272.2  
22 Anmeldetag: 21. 6. 1999  
43 Offenlegungstag: 4. 1. 2001

DE 199 28 272 A 1

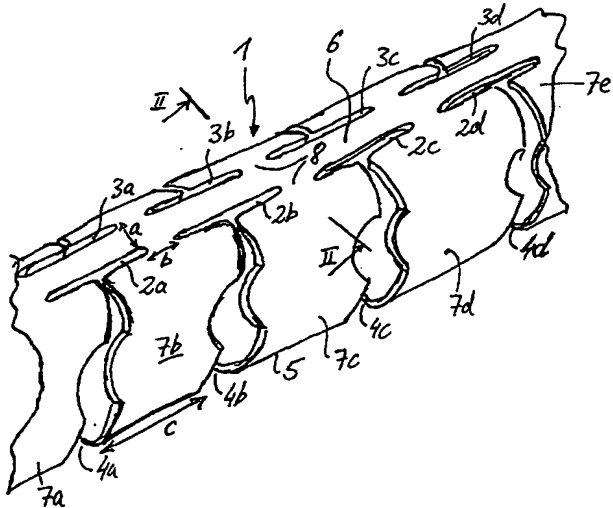
71 Anmelder: EP flex Feinwerktechnik GmbH, 72581 Dettingen, DE	72 Erfinder: Uihlein, Bernhard, 72581 Dettingen, DE
74 Vertreter: Patentanwälte Wilhelm & Dauster, 70174 Stuttgart	56 Entgegenhaltungen: DE 44 14 810 C1 DE 296 23 452 U1 US 49 11 148

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Elastisch biegbares Endoskoprohrteil

57 Die Erfindung bezieht sich auf ein elastisch biegbares Endoskoprohrteil mit einer axial verlaufenden Stabilisierungsfederbandzone (6) und axial hintereinander entlang derselben angeordneten und mit dieser verbundenen Ringgliedzonen (7a bis 7e), wobei zwischen je zwei benachbarten Ringgliedzonen ein sich wenigstens in einem der Stabilisierungsfederbandzone gegenüberliegenden Rohrfangsbereich (5) erstreckender Zwischenraum (4a bis 4d) gebildet ist.  
Erfindungsgemäß sind die Stabilisierungsfederbandzone (6) und die Ringgliedzonen (7a bis 7e) von einem einteiligen Rohrstück gebildet.  
Verwendung in Endoskopen.



DE 199 28 272 A 1

## DE 199 28 272 A 1

1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein elastisch biegbares Endoskoprohrteil mit einer axial verlaufenden Stabilisierungsfederbandzone und axial hintereinander entlang derselben angeordneten und mit dieser verbundenen Ringgliedzonen, wobei zwischen je zwei benachbarten Ringgliedzonen ein sich wenigstens in einem der Stabilisierungsfederbandzone gegenüberliegenden Rohrumfangsbereich erstreckender Zwischenraum gebildet ist.

Ein derartiges, elastisch biegbares Endoskoprohrteil ist in der Patentschrift US 5.656.011 zusammen mit einem zugehörigen Endoskoprohrsystem offenbart. Solche und ähnliche Endoskoprohrsysteme, in denen sich das vorliegende Endoskoprohrteil als elastisch biegbare Endoskoprohrabschnitt verwenden läßt, sind in der Patentschrift DE 44 14 810 C1 und den Offenlegungsschriften DE 44 32 677 A1 und DE 44 45 459 A1 beschrieben. In den dortigen Endoskoprohrsystemen ist das Endoskoprohrteil aus mehreren Einzelteilen zusammengesetzt, indem die Stabilisierungsfederbandzone von einem Stabilisierungsfederband als einem ersten Bauteil gebildet ist, mit dem einzelne, axial hintereinanderliegende Ringelemente als weitere Bauteile lose oder fest verbunden sind. In einer der dort gezeigten Realisierungen bestehen die einzelnen Ringelemente beispielsweise aus einem mittleren, offenen Ringteil, in dessen umfangsseitiger Ausnehmung das Stabilisierungsfederband verläuft, sowie einem äußeren koaxialen Ringteil, welches das Stabilisierungsfederband nach außen abdeckt. In den mittleren Ringteil ist ein ebenfalls offenes Innenringteil eingelegt, in dessen umfangsseitiger Ausnehmung ein dem Stabilisierungsfederband umfangsseitig gegenüberliegendes Zugfederband eingelegt ist. Innenringteil und Außenringteil begrenzen auf diese Weise die Ausnehmung des mittleren Ringteils zu einer axialen Durchführungsöffnung für das Stabilisierungsfederband. Zur Montage werden die einzelnen Ringelemente auf das Stabilisierungsfederband aufgefädelt, wobei dann vorzugsweise nur die beiden endseitigen Ringelemente fest mit dem Stabilisierungsfederband verbunden werden, während die zwischenliegenden Ringelemente lose aufgefädelt mit dem Stabilisierungsfederband verbunden sind.

Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung eines elastisch biegbaren Endoskoprohrteils der eingangs genannten Art zugrunde, das unter Aufrechterhaltung der Eigenschaften der oben genannten, herkömmlichen Endoskoprohrteile mit vergleichsweise geringem Aufwand gefertigt werden kann.

Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung eines elastisch biegbaren Endoskoprohrteils mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bei diesem Endoskoprohrteil sind die Stabilisierungsfederbandzone und die axial hintereinanderliegenden Ringgliedzonen charakteristischerweise von einem einteiligen Rohrstück gebildet. Zur Fertigung des Endoskoprohrteils ist daher lediglich eine entsprechende Bearbeitung eines Rohrstückrohlings zur Schaffung der Zwischenräume zwischen den Ringgliedzonen erforderlich, ohne daß ein Zusammenfügen mehrerer Einzelteile vorgenommen werden muß. Damit läßt sich die Fertigung des Endoskoprohrteils und folglich des zugehörigen Endoskoprohrsystems insgesamt vereinfachen. Die Stabilisierungsfederbandzone erfüllt, wie der Name sagt, die Funktion des herkömmlichen Stabilisierungsfederbandes, während der zwischen je zwei benachbarten Ringgliedzonen wenigstens in dem Rohrumfangsbereich gegenüberliegend der Stabilisierungsfederbandzone vorgesehene Zwischenraum ein entsprechendes Biegen des Rohrteils in der Rohrlängsebene zuläßt, in welcher die Stabilisierungsfederbandzone und die

2

Rohrstücklängsachse liegen.

Bei einem nach Anspruch 2 weitergebildeten Endoskoprohrteil ist die Stabilisierungsfederbandzone ein- oder beidseitig von in das Rohrstück axial hintereinander mit Abstand eingebrachten Längsschlitzn begrenzt. Dabei bilden die verbleibenden Rohrabchnitte axial zwischen den jeweiligen Längsschlitzn die Verbindungen der Ringgliedzonen mit der Stabilisierungsfederbandzone. Gleichzeitig wird durch die Längsschlitzn die Querabmessung der Stabilisierungsfederbandzone begrenzt und dadurch eine definierte Biegebarkeit derselben bereitgestellt, die im wesentlichen derjenigen eines gleich breiten, herkömmlich als Einzelteil hergestellten Stabilisierungsfederbandes entspricht.

In einer Weiterbildung des Endoskoprohrteils nach Anspruch 3 erstreckt sich der jeweilige Zwischenraum als Querschlitz von dem der Stabilisierungsfederbandzone gegenüberliegenden Rohrstückumfangsbereich aus ein- oder beidseitig bis in den Umfangsbereich der Stabilisierungsfederbandzone, um dort in den jeweils zugehörigen Längsschlitz einzumünden, d. h. der Zwischenraum und der eine oder die beiden zugehörigen Längsschlitzn bilden eine durchgehende Öffnung im Mantel des Rohrstücks mit einteiligem Öffnungsrand. Diese Eigenschaft kann auch fertigungstechnisch für das Einbringen des Zwischenraums samt dem oder den zugehörigen Längsschlitzn beispielsweise durch Laserschneiden von Vorteil sein.

In einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 4 ist das Endoskoprohrteil dadurch zu einem elastisch biegbaren Endoskoprohrabschnitt vervollständigt, daß in das einteilige Rohrstück axial hintereinanderliegend offene Innenringglieder koaxial und mit ihren freien Enden fluchtend unter Bildung einer axial verlaufenden Aufnahme eingebracht sind, in die passend ein Zugfederband der herkömmlichen Bauart eingebracht ist. Das Zugfederband ist dadurch axial nach außen von den Ringgliedzonen des Rohrstücks gesichert, während es in Axialrichtung beweglich ist und wie üblich dazu dient, den gewünschten Grad an Biegung für das Endoskoprohr im Gebrauch einzustellen.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine schematische, ausschnittsweise Perspektivansicht eines einteiligen Rohrstücks für ein elastisch biegbares Endoskoprohrteil und

Fig. 2 eine Querschnittsansicht längs der Linie II-II von Fig. 1 mit eingelegten Innenringgliedern und eingelegtem Zugfederband.

Fig. 1 zeigt ausschnittsweise ein einteiliges Rohrstück 1, das durch eine Laserschneidbearbeitung eines Rohrstückrohlings mit geschlossenem Rohrmantel gefertigt ist. Dazu sind in den geschlossenen Rohrmantel des Rohrstückrohlings zwei in Umfangsrichtung um einen vorgegebenen Abstand a voneinander beabstandete Längsschlitzreihen eingebracht, von denen jede aus in Axialrichtung verlaufenden Längsschlitzn 2a bis 2d bzw. 3a bis 3d besteht, die mit einem vorgegebenen axialen Abstand b aufeinanderfolgen. Des weiteren sind in den Mantel des Rohrstückrohlings in einem vorgebbaren axialen Abstand c aufeinanderfolgende Querschlitzn 4a, 4b, 4c, 4d eingebracht, und zwar dergestalt, daß sie sich jeweils axial auf mittlerer Höhe eines zugehörigen Paares von axial auf gleicher Höhe liegenden Längsschlitzn 2a, 3a; 2b, 3b; 2c, 3c; 2d, 3d befinden und vom einen Längsschlitz in Umfangsrichtung auf der dem anderen Längsschlitz abgewandten Seite mit zunehmender axialer Schlitzweite bis zum dem Längsschlitzpaar gegenüberliegenden Umfangsbereich 5 des Rohrstücks 1 erstrecken, um von dort symmetrisch mit wieder abnehmender axialer Schlitzweite bis zum anderen Längsschlitz zu verlaufen und

## DE 199 28 272 A 1

3

4

in diesen einzumünden.

Das so gefertigte Rohrstück 1 beinhaltet auf diese Weise eine vom Bereich zwischen den beiden Längsschlitzreihen gebildete Stabilisierungsfederbandzone 6 mit axial durchgehendem Rohrmantelstreifen sowie durch die Querschlitz 4a bis 4d voneinander getrennte, axial hintereinanderliegende Ringgliedzonen 7a, 7b, 7c, 7d, 7e. Jede dieser Ringgliedzonen 7a bis 7e ist mit der Stabilisierungsfederbandzone 6 auf beiden Seiten derselben über die zwischen den benachbarten Längsschlitz 2a, 2b, 2c, 2d bzw. 3a, 3b, 3c, 3d jeder der beiden Längsschlitzreihen belassenen Rohrmantelbereiche 8 integral verbunden. Da jeder Querschlitz 4a bis 4d in seine beiden zugehörigen Längsschlitz 2a bis 2d bzw. 3a bis 3d unter Bildung einer einteiligen Rohrmantelöffnung mündet, sind die Ringgliedzonen 7a bis 7e nicht direkt untereinander verbunden, sondern nur an die Stabilisierungsfederbandzone 6 angekoppelt. Der von den Querschlitz 4a bis 4d zwischen jeweils benachbarten Ringgliedzonen 7a bis 7e gebildete Zwischenraum besitzt dabei im der Stabilisierungsfederbandzone 6 gegenüberliegenden Rohrumfangsbereich 5 seine größte Weite und verengt sich axial zu beiden Umfangsseiten hin, um mit seiner geringsten axialen Weite in die beiden zugehörigen Längsschlitz 2a bis 2d bzw. 3a bis 3d einzumünden.

Damit erfüllt das einteilig gefertigte Rohrstück von Fig. 1 ersichtlich die Funktionen, die beim oben erwähnten, herkömmlichen Endoskoprohrteil von mehreren miteinander zu montierenden Einzelteilen erfüllt werden, nämlich des herkömmlichen Stabilisierungsfederbandes in Verbindung mit den daran zu montierenden, herkömmlichen mittleren und äußeren Einzelringteilen. Dementsprechend kann das einteilige Rohrstück von Fig. 1 dadurch zu einem als elastisch biegbaren Endoskoprohrabschnitt dienenden Endoskoprohrteil vervollständigt werden, daß axial hintereinander koaxiale, offene Innenringglieder in das Rohrstückinnere mit fluchtenden freien Enden zur Bildung einer Zugfederbandaufnahme eingelegt werden, in die ein entsprechendes Zugfederband eingebracht wird.

Fig. 2 zeigt eine Querschnittsansicht des solchermaßen vervollständigten Endoskoprohrteils. Wie daraus erkennbar, ist das jeweilige Innenringglied 9 koaxial in das Innere des einteiligen Rohrstücks 1 eingelegt, wobei der Außendurchmesser des Innenringgliedes 9 annähernd so groß ist wie der Innendurchmesser des einteiligen Rohrstücks 1. In seiner axialen Ausdehnung und seinem stirnseitigen Randverlauf entspricht das jeweilige Innenringglied 9 im wesentlichen der jeweils zugehörigen, vom einteiligen Rohrstück 1 gebildeten Ringgliedzone 7c, entsprechend den Bauarten der genannten herkömmlichen Endoskoprohrsysteme. Die Innenringglieder 9 sind so eingelegt, daß sich die zwischen ihren freien Enden belassene Zugfederbandaufnahme 10 im der Stabilisierungsfederbandzone 6 gegenüberliegenden Rohrumfangsbereich 5 befindet, in dem die Zwischenräume 4a bis 4d zwischen den Ringgliedzonen 7a bis 7e ihre größte axiale Weite besitzen. In die Zugfederbandaufnahme 10 ist das entsprechende Zugfederband 11 passend eingefügt, so daß es axial beweglich bleibt, während es radial nach außen von den Ringgliedzonen 7a bis 7e gesichert und in Umfangsrichtung von den freien Enden der Innenringglieder 9 geführt ist.

Damit bildet jedes Innenringglied 9 mit einer zugehörigen, sich über denselben Axialbereich hinweg erstreckenden Ringgliedzone 7a bis 7e des einteiligen Rohrstücks 1 ein Ringelement des Endoskoprohrteils, welches das Zugfederband 11 in diesen Bereich führt und sichert. Zwischen diesen Ringelementen verbleibt der für das elastische Biegen des Endoskoprohrteils nötige Freiraum.

Wie aus Fig. 1 erkennbar, sind an den Stirnrändern jeder

Ringgliedzone 7a bis 7e in den Seitenbereichen zwischen dem Stabilisierungsfederbandzonenbereich 6 und dem Zugfederband-Umfangsbereich 5 seitlich jeweilige halbkreisförmige Fortsätze 12a bis 12d einerseits und damit zusammenwirkende, halbkreisförmige Ausnehmungen 13a bis 13d andererseits ausgebildet. Dies ermöglicht wie bei funktionell äquivalenten Gestaltungen in entsprechenden der eingangs zitierten herkömmlichen Systeme eine sehr gute Seitenführung des elastisch umgebogenen Endoskoprohrabschnitts, indem dann die Fortsätze 12a bis 12d in die gegenüberliegenden Aussparungen 13a bis 13d eingreifen und ein seitliches Verrutschen der jeweils benachbarten Ringgliedzonen verhindern.

Die vorstehende Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels zeigt, daß durch die vorliegende Erfindung ein elastisch biegbares Endoskoprohrteil bereitgestellt wird, das alle Funktionalitäten des eingangs erwähnten, herkömmlichen Endoskoprohrteils aufweist, jedoch vergleichsweise einfach herstellbar ist, da die Stabilisierungsfederbandzone und die Ringgliedzonen von einem einteiligen Rohrstück und nicht von mehreren miteinander zu verbindenden Einzelbauteilen gebildet sind. Dabei entfällt sowohl die separate Bereitstellung eines Stabilisierungsfederbandes als auch das Anbringen von Ringbauteilen an diesem. Das elastisch biegbare Endoskoprohrteil mit dem einteiligen Rohrstück und den eingefügten Innenringgliedern kann dann wie bei den artverwandten, herkömmlichen, eingangs zitierten Systemen je nach Anwendungsfall zur Bereitstellung eines Endoskops eingesetzt bzw. mit weiteren Rohrelementen, wie einem Versteifungsüberrohr, einem jeweils gewünschten Endoskopkopf-Funktionsteil etc. komplettiert werden.

Es versteht sich, daß Modifikationen des gezeigten Ausführungsbeispiels im Rahmen der durch die Patentansprüche definierten Erfindung realisierbar sind, insbesondere was die Dimensionierung des Rohrstücks insgesamt sowie die Lage und Gestalt der Längs- und Querschlitz, die Wahl geeigneter Werte für die Breite a der Stabilisierungsfederbandzone und der Breite b der Anbindung der Ringgliedzonen sowie deren axiale Ausdehnung c und die axiale Weite zwischen benachbarten Ringgliedzonen angeht. Für das Rohrstück und die einzulegenden Innenringglieder sind die zur Herstellung der herkömmlichen, funktionell äquivalenten Endoskoprohrteile verwendeten Materialien geeignet.

#### Patentansprüche

1. Elastisch biegbares Endoskoprohrteil mit
  - einer axial verlaufenden Stabilisierungsfederbandzone (6) und
  - axial hintereinander entlang der Stabilisierungsfederbandzone angeordneten und mit dieser verbundenen Ringgliedzonen (7a bis 7e), wobei zwischen je zwei benachbarten Ringgliedzonen ein sich wenigstens in einem der Stabilisierungsfederbandzone gegenüberliegenden Rohrumfangsbereich (5) erstreckender Zwischenraum (4a bis 4d) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß
  - die Stabilisierungsfederbandzone (6) und die Ringgliedzonen (7a bis 7e) von einem einteiligen Rohrstück (1) gebildet sind.
2. Endoskoprohrteil nach Anspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet, daß die Stabilisierungsfederbandzone (6) seitlich von in das Rohrstück (1) axial hintereinander mit Abstand (b) angebrachten Längsschlitz (2a bis 2d; 3a bis 3d) begrenzt ist, wobei die Ringgliedzonen (7a bis 7e) über die Abschnitte (8) zwischen aufeinanderfolgenden Längsschlitz mit der Stabilisie-

DE 199 28 272 A 1

5

6

rungsfederbandzone verbunden sind.

3. Endoskoprohrteil nach Anspruch 2, weiter dadurch gekennzeichnet, daß sich der Zwischenraum (4a bis 4d) zwischen je zwei benachbarten Ringgliedzonen (7a bis 7e) von dem der Stabilisierungsfederbandzone (6) gegenüberliegenden Rohrstückumfangsbereich (5) aus bis in den Umfangsbereich der Stabilisierungsfederbandzone erstreckt und dort in den jeweils zugehörigen Längsschlitz (2a bis 2d; 3a bis 3d) mündet.

4. Endoskoprohrteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, weiter gekennzeichnet durch

- axial hintereinanderliegend in das Rohrstück (1) eingebrachte, jeweils von einer der Ringgliedzonen (7a bis 7e) umfaßte, offene Innenringglieder (9), wobei die Innenringglieder mit ihren freien Enden unter Bildung einer Zugfederbandaufnahme (10) fluchtend angeordnet sind, und
- ein in die Zugfederbandaufnahme eingebrachtes Zugfederband (11).

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

" "

2013

- Leerseite -

